

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 03201367  
PUBLICATION DATE : 03-09-91

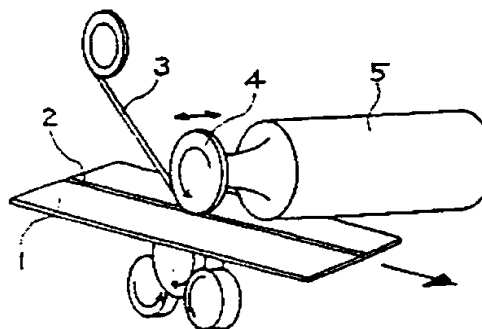
APPLICATION DATE : 27-12-89  
APPLICATION NUMBER : 01336228

APPLICANT : TOSHIBA BATTERY CO LTD;

INVENTOR : ISAWA KOJI;

INT.CL. : H01M 4/26 H01M 4/28

TITLE : MANUFACTURE OF PASTE TYPE  
ELECTRODE



ABSTRACT : PURPOSE: To efficiently and stably form a highly reliable paste type electrode for use in an alkaline storage battery by continuously welding a ribbon-shaped metal piece by means of ultrasonic seam.

CONSTITUTION: The portion of a nickel sintered fiber base serving as a current collecting portion is initially compressed into a sheet metal by a roller to form a plain portion 2, the nickel sintered fiber base being a conductive porous base of three-dimensional structure. The nickel sintered fiber base is filled with a paste containing active material and then the paste on the plain portion 2 is removed and the base is dried and pressed to fabricate a filled base 1. A ribbon-shaped metal piece 3 formed of a nickel-plated steel plate serving as both a current collector and a reinforcing material is made to abut on the rotating chip 4 of an ultrasonic seam welding machine and is given ultrasonic vibration in such a manner as making the piece 3 perpendicular to the longitudinal direction of the plain portion 2, and the base 1 is moved at A speed of 1m/1min and then welding is carried out. Thereby a highly reliable paste type electrode is efficiently and stably obtained.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-201367

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

H 01 M 4/26  
4/28

識別記号

Z

庁内整理番号

8222-5H  
8222-5H

⑭ 公開 平成3年(1991)9月3日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 ベースト式電極の製造方法

⑯ 特 願 平1-336228

⑰ 出 願 平1(1989)12月27日

⑱ 発 明 者	吉 田	一 博	東京都品川区南品川3丁目4番10号	東芝電池株式会社内
⑱ 発 明 者	秦	勝 幸	東京都品川区南品川3丁目4番10号	東芝電池株式会社内
⑱ 発 明 者	石 和	浩 次	東京都品川区南品川3丁目4番10号	東芝電池株式会社内
⑰ 出 願 人	東芝電池株式会社		東京都品川区南品川3丁目4番10号	

明 細 書

1. 発明の名称

ベースト式電極の製造方法

2. 特許請求の範囲

活物質を含むペースト状物の充填部とペースト状物の存在しない無地部とを有する3次元構造の導電性多孔体基板の前記無地部に、集電体としてリボン状金属片を重ねて溶接するペースト式電極の製造方法において、該リボン状金属片を連続的に超音波シーム溶接することを特徴とするペースト式電極の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(発明の目的)

(産業上の利用分野)

本発明は、アルカリ蓄電池に用いられるペースト式電極の製造方法に関し、特に導電性多孔体基板へのリボン状金属片の溶接工程の改良に係わるものである。

(従来技術と問題点)

従来、ニッケル-カドミウム蓄電池に代表さ

れるアルカリ蓄電池用電極は、直径数 $\mu\text{m}$ の金属ニッケル粉末のスラリーを穿孔鋼板へ塗布した後、焼結して導電性多孔体基板とし、この基板に活物質、例えば水酸化ニッケルを含浸処理により保持させた焼結式電極が多用されてきた。しかしながら、このような焼結式電極は製造方法が複雑であり、コストの低減化が望めないばかりか、電極体積に対して基板の占める体積が大きく、高容量化の妨げになっていた。

このようなことから、最近活物質を含むペースト状物を焼結金属繊維基板、金属メッキ繊維基板等の3次元構造を有する導電性多孔体基板へ充填する非焼結式電極の開発が盛んに行われている。

しかしながら、非焼結式電極は導電性多孔体基板として通常、焼結金属繊維基板、金属メッキ基板等が用いられているが、これらの基板は機械的強度が従来の焼結式基板に比べて劣り、単位体積で比較した場合、電気抵抗も大きい。その結果、電極の集電方法であるリード引出しによるタブ式集電またはタブレス集電を行う場合、この基板は

特開平 3-201367 (2)

前者においては電気抵抗が大きいこと、後者においては機械的強度が弱いことが問題となる。

そこで、実用に耐える電極とするため 3 次元構造を有する導電性多孔体基板にペースト状物を充填する前に、該芯体の集電部となる部分をローラー等で板金状に圧縮して無地部とし、その後前記ペースト状物を充填し、更に無地部上のペースト状物を除去し、無地部に、集電体と補強材を兼ねるリボン状金属片、例えばニッケルリボンもしくはリボン状ニッケルメッキ銅板等を溶接することが行われている。

上述した無地部へニッケルリボン、ニッケルメッキ銅板の溶接は、スポット溶接の溶接母材間に電流を流し、その接触抵抗に起因する発熱により接合するものである。このため、例えば無地部に少量のペースト状物が残留している<sup>と</sup>爆飛現象（スブラッシュ）が発生し、良好な溶接強度が得られない問題点があった。また前記抵抗溶接は、その幅の  $1/2 \sim 1/3$  程度の大きさの溶接痕（ナゲット）しか形成されず、その強度は極めて弱いた

め、前記ペースト式電極を抛回した時点で、リボン状金属片が剥離するなどの問題点があった。

上記問題点を解決するために最近、超音波金属溶接を用いる方法が提案されている。超音波金属溶接は、高周波数振動を加圧しながら溶接面に対し水平方向にあて、その摩擦熱により再結晶温度付近まで昇温させ、塑性変形をおこし溶接するものである。このため、電流を必要としないため、少量のペースト状物等の絶縁物が溶接面に存在していても、上記超音波振動により飛散させられるため、スブラッシュは起こらずに溶接できる。また、ナゲットの大きさも溶接チップの接触部分そのままの大きさになるため、リボン状金属片の幅を溶接することが可能である。

しかし、前記超音波金属溶接はスポット溶接であり、すなわち点溶接するものである。例えばタブレス式集電の場合サイズによっては十数点溶接する必要があるなど量産の場合には適さず、この溶接工程が律速となってしまう問題点が新に起こった。

#### 〔発明の構成〕

##### （課題を解決するための手段）

本発明は 3 次元構造の導電性多孔体基板の無地部に、集電体としてリボン状金属片を重ね、該リボン状金属片を超音波溶接し、該超音波溶接機が回転するチップを備え、連続的に溶接するペースト式電極の製造方法である。このときの超音波振動の方向は、スポット溶接を用いた場合と同様に溶接母材面に対して水平方向が好ましい。

上記 3 次元構造の導電性多孔体基板は、発泡メタル、焼結金属繊維基板、金属メッキ繊維基板等を挙げることができる。

上記ペースト状物は、水酸化ニッケル等の正極活物質と、カルボキシメチルセルロース、メチルセルロース、ポリアクリル酸ソーダ等の結着剤と、水等の溶媒との組成からなる正極用ペースト状物、酸化カドミウム等の負極活物質とポリビニルアルコール等の結着剤とエチレングリコール等の溶媒との組成からなる負極用ペースト状物を挙げることができる。

#### （作 用）

本発明の超音波シーム溶接機を用いれば、リボン状金属片が強固に溶接され、高信頼性のアルカリ電池用ペースト式電極が、これまでより量産的に、しかも確実に製造することが可能となる。

超音波シーム溶接には、1) チップが回転し溶接母材が移動する方式、2) 超音波ホーンとチップが溶接母材上を移動する方式との 2 つがあるが、生産方法にあわせて適宜選択すれば良い。

第 1 図に、1) の場合の超音波溶接機の概略図を、第 2 図に 2) の場合の同概略図を示す。

#### （実施例）

以下、本発明の実施例を第 1 及び第 2 図を基に詳述する。

##### 実施例 1

水酸化ニッケルを主体とし、導電材としてニッケル粉末、増粘剤としてカルボキシメチルセルロース、結着剤としてポリテトラフルオロエチレンとをそれぞれ所定の割合で混合し、純水を加え

混練してペースト状物を調製した。

次いで、3次元構造を有する導電性多孔体基板であるニッケル焼結繊維基板の集電部となる部分を、予めローラーで板金状に圧縮し、幅3mm、厚さ0.15mmの無地部2を形成した。つづいて、上記ニッケル焼結繊維基板に上記活物質を含むペースト状物を充填した後、無地部2上のペースト状物を除去し、乾燥、プレスし、長さ1m、幅60mmの充填基板1を作成した。ひきつづき、この充填基板1の無地部2に、集電体と補強材を兼ねるニッケルメッキ銅板からなるリボン状金属片3を、第1図に示す機構の超音波シーム溶接機の回転チップ4に当接させ、かつ無地部2の長手方向に対して直角方向となるように超音波振動を与え、1m/minの速度で充填基板1を移動させ溶接を行った。このときの超音波溶接条件は、周波数30kHz、加圧力50kg/cm回転チップ径50mm、該チップ幅3mmとした。

#### 実施例2

充填基板1を固定し、超音波溶接機が移動す

る第2図に示す装置を用いた以外、実施例1と同様に製造した。

#### 比較例1

実施例1と同様な充填基板を製造した後、超音波スポット溶接を全長に渡り行った。このとき、チップ径3mmのものをを用い、その他の条件は実施例1と同様に製造した。

#### 比較例2

実施例1と同様な充填基板を製造した後、電気抵抗シーム溶接を全長に渡り行った。このときの条件は、溶接時間10ms、溶接電流2.5kAで行った。

以上の各実施例1、2及び比較例1、2のそれぞれをA、B、C、Dとし、その充填基板を、長辺の一端に幅1.5mmのリード溶接部がくるように、60mm×40mmの大きさに切断し、第3図の矢印で示す方向にリードを引張り引張強度を測定した。それと同時に、長さ1m全長を溶接するのに要した時間を測定した。それぞれの測定はn=10で、その平均値を第1表に示す。

第1表

	引張強度 (kgf)	溶接時間 (min)
A 実施例1	7.8	1.0
B 実施例2	7.9	1.0
C 比較例1	6.8	4.9
D 比較例2	6.3	2.1

第1表から分かるように、引張強度、溶接に要する時間ともに実施例が、比較例に比べ有利である。第4図に引張強度と引張距離との関係を、それぞれ波形で示した。第4図からも本発明の実施例は比較例に比べ波形面積が大きく、その分強度が大きいことを示している。

#### 〔発明の効果〕

以上詳述したように、本発明の連続的に超音波シーム溶接する製造方法により、3次元構造を有する導電性多孔体基板に対して、リボン状金属片を強固に、しかも早く確実に溶接でき、高信頼性のアルカリ蓄電池用ペースト式電極を、能率よく安定して製造する方法が提供できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図、第2図は本発明のペースト式電極のリボン状金属片を超音波シーム溶接する装置の概略斜視図、第3図は引張強度試験の原理図、第4図は本実施例A、Bと比較例C、Dのそれぞれで得られた引張強度の波形図を示す。

- 1…充填基板
- 2…無地部
- 3…リボン状金属片
- 4…回転チップ
- 5…超音波ホーン

特許出願人の名称

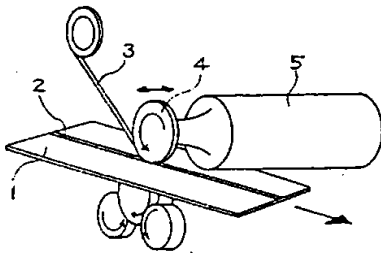
東芝電池株式会社

代表者 世 倉

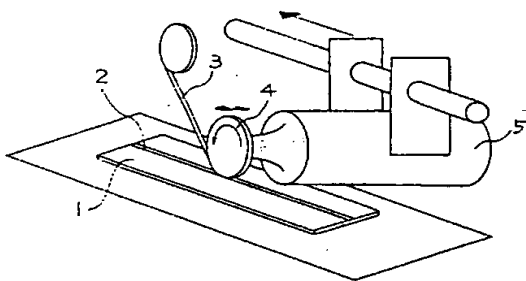


特開平 3-201367 (4)

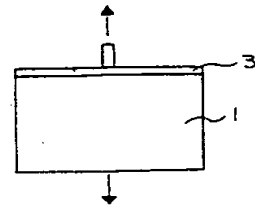
第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖

